

Pinus nigra J.F. Arnold

Schwarzkiefer*

Familie: Pinaceae

Franz: Pin noir d'Autriche; *Ital:* pino nero; *Eng:* european black pine, Austrian pine; *Span:* pino salgareño.

Die Schwarzkiefer weist eine gute klimatische Eignung unter Klimawandel und eine hohe Dürretoleranz auf, bildet nach Waldbrand jedoch eine problematische Naturverjüngung aus, insbesondere in Verbindung mit Trockenheitsperioden. Deshalb könnte sie ihr Areal in Südeuropa in der Zukunft verlieren, während für Mitteleuropa günstigere Bedingungen erwartet werden [1]. Momentan ist ihr Anbau vom Schwarzkiefertriebstreben stark bedroht [2].

1. Verbreitung und Ökologie

1.1. Natürliche Verbreitung: weitverbreitet, aber fragmentiert, in Südeuropa und Kleinasien sowie in Nordwestafrika. Das nördlichste Vorkommen ist in den österreichischen Alpen [1]; von 250 bis auf 1800 m [3].

1.2. Klimatische Kennziffern: jährlicher Niederschlag zwischen 400 und 1300 mm. Jahresmitteltemperatur von 3 bis 16 °C (Abb. 1) [1]. Kältetoleranz: -30 °C [3].

1.3. Natürliche Waldgesellschaft: In den trockeneren Gebieten wächst sie mit anderen Nadelbaumarten und in den feuchteren Gebieten mit Buche, Tanne [4], Eiche, Elsbeere und Spitzahorn [2]. In England verjüngt sie sich natürlich mit Birken- und Eichenarten [3].

1.4. Künstliche Verbreitung: Vereinigte Staaten, England [3].

1.5. Lichtansprüche: Pionierbaumart [3].

1.6. Konkurrenzstärke:

1.6.1. Verjüngungs-Dickungsphase: langsames Wachstum in der Jugendphase, in der sie auch eine seitliche Beschattung ertragen kann [5]. Im Vergleich mit vielen einheimischen Baumarten zeigt sie jedoch eine geringe Konkurrenzkraft [6]. Sie reagiert dynamisch auf reduzierte Konkurrenz [7].

1.6.2. Baum- und Altholz: im hohen Alter reagieren die Bäume langsamer auf Freistellung [8].

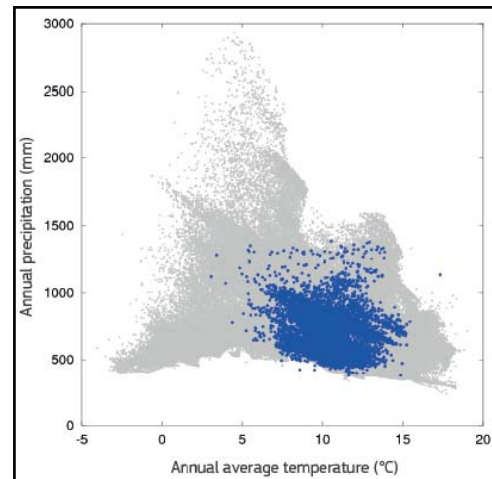


Abb. 1. Vorkommen der Art (blaue Punkte) in Bezug zum Niederschlag und zur Temperatur in Europa (graue Punkte: gesamter europäischer Klimaraum in den Inventurdaten) [1].

2. Standortsbindung

Die Schwarzkiefer wächst am besten auf tiefgründigen Böden [3]. Sie hat eine sehr gute Anpassungsfähigkeit an mäßig frische bis sehr trockene Standorte, erträgt aber nasse bis sehr frische Böden nicht gut [9].

2.1. Nährstoffansprüche: niedriger Anspruch [3].

2.2. Kalktoleranz: geeignet [4, 3].

2.3. pH-Wert: 5 bis 7 [10].

2.4. Tontoleranz: hoch [11].

2.5. Staunässetoleranz: niedrig [6].

2.6. Blattabbau: produziert viel Streu, die leichter als die der Waldkiefer zersetzbar ist [12].

3. Bestandesbegründung

- 3.1. **Naturverjüngung:** gute Fruktifizierung alle 2 bis 5 Jahre; die Samen werden von Oktober bis November verbreitet [3]. Die maximale Ausbreitungsdistanz für die Windverbreitung beträgt 2 km [6]. In Spanien war die Naturverjüngung der Schwarzkiefer erfolgreich in Lücken von ca. 200 m² und bei der Subspezies *P. nigra* var. *calabrica* in Lücken von ca. 500 m² [13].
- 3.2. **Künstliche Verjüngung:** Bestände können durch Aussaat oder Pflanzung begründet werden [6]. Die Aussaat soll zu Herbstbeginn oder im Frühling stattfinden [14]. Gelagerte Samen können bei niedrigen Temperaturen für 60 Tage stratifiziert werden, um die Keimung zu beschleunigen. Sämlinge lassen sich auch aus Veredlung züchten. Die Pflanzung sollte nicht während der Vegetationsperiode stattfinden [3]. Die Pflanzdichte kann zwischen 3.500 und 4.500 Pflanzen/ha liegen [6].
- 3.3. **Keimfähigkeit und Überdauerungszeit des Saatgutes:** 80-90 % und 8 bis 15 Jahre, wenn bei 0 bis 10° C und 8-10 % Feuchtigkeit gelagert [14].
- 3.4. **Mineralbodenkeimer:** ja [6].
- 3.5. **Stockausschlagfähigkeit:** nein [6].
- 3.6. **Forstvermehrungsgutgesetz:** ja [15].
- 3.7. **Potenzial für Invasivität:** nicht invasiv [6], in der grauen Liste des Bundesamts für Naturschutz bis potenziell invasiv eingestuft [16].
- 3.8. **Mögliche Mischbaumarten:** Mischbestände mit Kiefer werden oft in den Balkanländern gepflanzt [4].

4. Leistung

- 4.1. **Wachstum:** Erfahrungen in Deutschland zeigen, dass die Schwarzkiefer die Höhen- und Gesamtwuchsleistung der Waldkiefer übertreffen kann [4, 17]. Die korsischen und die kalabrischen Herkünfte zeigen ein hohes Wachstum. Auf der Fränkischen Platte in Bayern erreichte ein Bestand der österreichischen Herkunft im Alter 99 einen Vorrat mit Rinde von 622,5 m³/ha, eine Grundfläche von 48,53 m³/ha, eine Mittelhöhe von 25,6 m und einen mittleren BHD von 34,8 cm [4]. Das Wachstum zeigte positive Zusammenhänge mit der Wasserverfügbarkeit [4, 3]. Eine große Versuchsfläche mit 52 Herkünften wurde in Bayern im Jahr 2009 angelegt [4]. Südliche Herkünfte aus Korsika, Kalabrien, Griechenland und Spanien zeigen hier das höchste Höhenwachstum. Die Trockenheit von 2015 wirkte sich auf das Höhenwachstum aus, hatte aber keinen Einbruch im Durchmesserzuwachs zur Folge. Besser wachsende Herkünfte zeigen gleichzeitig auch eine höhere Trockenheitsresistenz [18].
- 4.2. **Ökonomische Bedeutung:** wichtige Wirtschaftsbaumart im Herkunftsgebiet [19].

5. Erfahrung in Baden-Württemberg und Deutschland

Die Schwarzkiefer ist auf Versuchsflächen der FVA-BW vorhanden [20]. Auf verschiedenen alten Versuchsflächen in Baden-Württemberg wurden bei einem mittleren Alter von 59 Jahren mittlere jährliche Volumenzuwächse von 14,5 m³/ha beobachtet [20]. Die Analyse des Höhenwachstums von vier 49 Jahre alten Schwarzkiefer-Provenienzen auf trockenen Standorten in Baden-Württemberg zeigte, dass Provenienzen aus Korsika höhere Beständeshöhen als Provenienzen aus Italien, Österreich und Bosnien erreichen [17]. Im Gegensatz hierzu zeigen die korsischen Provenienzen jedoch einen niedrigeren Durchmesserzuwachs und dGz. Die anderen Provenienzen wiesen

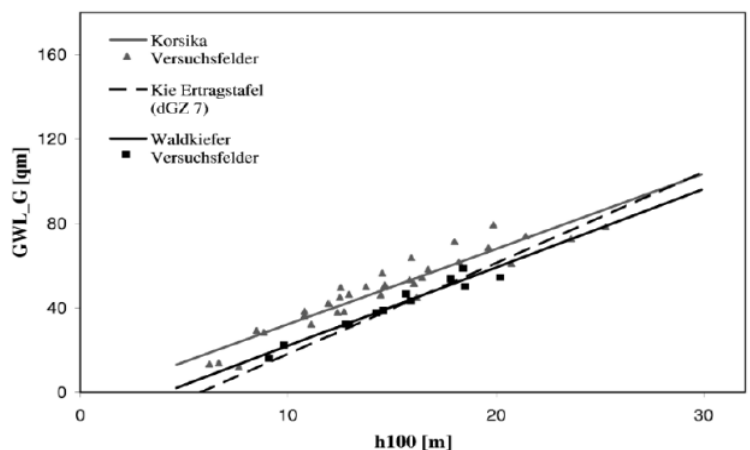


Abb. 2. Entwicklung der Gesamtwuchsleistung über der Oberhöhe von Schwarzkiefer und Kiefer [17].

untereinander recht ähnliche Durchmesser- und Volumenkenwerte auf. Im Vergleich mit Waldkiefer zeigen alle Provenienzen eine höhere Leistung (Abb. 2) [17]. Außerdem wurde die Schwarzkiefer auch im Forstbezirk Nagold, hier mit allen obengenannten Subspezies, [21] und im Exotenwald Weinheim [22] gepflanzt. In Bayern erwiesen sich korsische Herkünfte als hervorragend hinsichtlich ihres Höhenwachstums und ihrer Trockenheitsresistenz, aber kritisch bezüglich ihrer Frostempfindlichkeit (Kältetoleranz: -20 °C), sodass ihr Anbau auf Standorten mit ausgeprägt kontinentalem Klima oder auf hohen Lagen der Mittelgebirge nicht empfehlenswert ist [18].

6. Holzeigenschaften und Verwendung*

Das Holz ist ähnlich dem der Kiefer aber weniger fest und etwas weicher [3]. Außerdem erschwert der hohe Harzgehalt die Holzverarbeitung [4].

- 6.1. **Verwitterungsbeständigkeit:** gut [1].
- 6.2. **Rohdichte:** 0,50 ... 0,60 g/cm³ (r₁₂) [11].
- 6.3. **Bauholzverwendung:** geeignet [3], z. B. Schiffbau [1].
- 6.4. **Fasereigenschaften:** geeignet für die Papierindustrie [1].
- 6.5. **Energieholzeigenschaften:** geeignet [3].

7. Sonstige Ökosystemleistungen

- 7.1. **Biomassefunktionen:** Biomassefunktionen sind für die Türkei [23], Rumänien und die Niederlande [24] bekannt. Sie wurden für verschiedene Kompartimente und mit dem Baumdurchmesser und der Baumhöhe als Prädiktoren entwickelt.
- 7.2. **Landschaftliche und ökologische Aspekte:** Stadtbaum [3].
- 7.3. **Ökologische Aspekte:** Die Schwarzkiefer wird für die Dünenbefestigung und -sicherung verwendet [3].
- 7.4. **Kronenverwendung:** Weihnachtsbaum [3].
- 7.5. **Sonstige Nutzung:** Harz [3].

8. Biotische und abiotische Risiken*

In ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet ist die Schwarzkiefer wenig krankheitsanfällig. Auf Standorten mit ungünstigen Bedingungen außerhalb ihres natürlichen Areals treten Schaderreger prinzipiell öfter auf, und die Mortalität nimmt auch mit zunehmendem Alter zu [11].

- 8.1. **Pilze:** In Österreich breitet sich das Schwarzkiefertriebsterben (*Diplodia sapinea*) nach Trockenheitsperioden mit hoher Temperatur rasant aus, sodass braune Nadeln, abgestorbene Triebe, Äste und ganze Kronen in leuchtendem Rostbraun die Landschaft prägen. Bis jetzt existieren keine wirksamen Bekämpfungsmaßnahmen. Es gibt allerdings Vermutungen, dass genetische Unterschiede die Resistenz fördern könnten [2]. Herkünfte aus warm-trockenen Regionen weisen die geringste Anfälligkeit für das Schwarzkiefertriebsterben auf. Milde Winter, feuchtwarme Frühjahrswitterung und nachfolgend trockene Sommer begünstigen das Vorkommen von *Diplodia sapinea* [25]. Zusätzlich können *Fusarium*-, *Phytophthora*-, *Pythium*- und *Rhizoctonia*-Arten die Sämlinge befallen. *Melampsora pinitorqua*, *Cronartium flaccidum*, *Lophodermium seditiosum* sind Nadel- und Triebparasiten [11].
- 8.2. **Insekten:** Der Pinienprozessionsspinner (*Thaumetopoea pityocampa*) kann auf ungünstigen Standorten erhebliche Schäden verursachen. Der Kiefernkulturrüßler (*Pissodes notatus*) attackiert die Rinde von Ästen und Zweigen. *Diprion pini*, *Rhyacionia buoliana* und *Matsucoccus pini* können auch vorkommen [11].
- 8.3. **Sonstige Risiken:** keine Literatur gefunden.
- 8.4. **Verbissempfindlichkeit:** ja [26].
- 8.5. **Dürretoleranz:** Die Schwarzkiefer ist trockenresistent [4, 3], und die Mischung verschiedener Provenienzen kann durch die Erhöhung der genetischen Diversität die Toleranz weiter erhöhen [27].
- 8.6. **Feueranfälligkeit:** hohe Anfälligkeit [1], aber gute Resilienz nach reduzierter Konkurrenz [7].

- 8.7. Frostempfindlichkeit:** niedrig [28, 4, 6], aber Sämlinge können darunter leiden. Sämlinge aus östlichen Provenienzen zeigen weniger Empfindlichkeit gegen Frost in den USA [3].
- 8.8. Sturmanfälligkeit:** sturmfeste Art [11, 26].
- 8.9. Schneebruch:** kann auftreten [11].

Literatur

- [1] ENESCU, C.M., D. DE RIGO, G. CAUDULLO, A. MAURI, und T. HOUSTON DURRANT. (2016): *Pinus nigra* in Europe: distribution, habitat, usage and threats, In: European Atlas of Forest Tree Species, J. SAN-MIGUEL-AYANZ, D. DE RIGO, G. CAUDULLO, T. HOUSTON DURRANT, und A. MAURI, (Hrsg.) Publ. Off. EU: Luxembourg. e015138+.
- [2] WALLI, A. (2017): Schwarzkiefer im südlichen Niederösterreich blickt in ungewisse Zukunft. Presseaussendung des BFW.
- [3] VAN HAVERBEKE, D.F. (1990): *Pinus nigra* Arnold European Black Pine. In: R.M. BURNS und B.H. HONKALA, (Hrsg.) *Silvics of North America - Conifers*. Washington, DC: USDA Forest Service. S. 395-404.
- [4] HUBER, G. (2011): Neue Tests für Schwarzkiefern-Herkünfte in Bayern im Hinblick auf den Klimawandel. *forstarchiv*. **82**: S. 134-141.
- [5] LWF. (2017): Die Schwarzkiefer (*Pinus nigra*), [Stand: 02.08.2017].
- [6] SPELLMANN, H., S. QUITT, H.-J. KLEMMT, und U. HÄGER. (2015): Schwarzkiefer (*Pinus nigra* Arn.). In: T. VOR, H. SPELLMANN, A. BOLTE, und C. AMMER, (Hrsg.) *Potenziale und Risiken eingeführter Baumarten: Baumartenportraits mit naturschutzfachlicher Bewertung*. Göttingen: Universitätsverlag Göttingen. S. 126-139.
- [7] VALOR, T., M. PIQUÉ, B.C. LÓPEZ, und J.R. GONZÁLEZ-OLABARRIA. (2013): Influence of tree size, reduced competition, and climate on the growth response of *Pinus nigra* Arn. *salzmannii* after fire. *Annals of Forest Science*. **70**(5): S. 503-513.
- [8] COPPIN, P. und N. LUST. Growth and development of stands of corsican pine (*Pinus nigra* Arn. *calabrica* schn.) on coarse sands, unter: <http://ojs.ugent.be/silva/article/viewFile/972/983> [Stand: 28.09.2017].
- [9] ROLOFF, A. und B. GRUNDMANN. (2008): Klimawandel und Baumarten-Verwendung für Waldökosysteme. Tharandt. Stiftung Wald in Not. 46 S.
- [10] SULLIVAN, J. (1993): *Pinus nigra*, unter: <https://www.fs.fed.us/database/feis/plants/tree/pinnig/all.html> [Stand: 28.09.2017].
- [11] GROSSONI, P. (2014): *Pinus nigra* Arnold. In: A. ROLOFF, H. WEISGERBER, U.M. LANG, und B. STIMM, (Hrsg.) *Enzyklopädie der Holzgewächse: Handbuch und Atlas der Dendrologie*. S. 1-14.
- [12] MAYER, H. (1992): *Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage*. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag. 522 S.
- [13] MUSCOLO, A., G. SETTINERI, S. BAGNATO, R. MERCURIO, und M. SIDARI. (2017): Use of canopy gap openings to restore coniferous stands in Mediterranean environment. *iForest-Biogeosciences and Forestry*. **10**(1): S. 322-327.
- [14] BURKART, A. (2000): Kulturbblätter: Angaben zur Samenernte, Klengung, Samenlagerung, Saamenausbeute und Anzucht von Baum- und Straucharten. Birmensdorf: Eidgenössische Forschungsanstalt WSL. 92 S.
- [15] BGBl. (2002): Forstvermehrungsgutgesetz vom 22. Mai 2002. In: BGBl. I S. 1658, Bundesministeriums der Justiz und für Verbraucherschutz.
- [16] NEHRING, S., I. KOWARIK, W. RABITSCH, und F. ESSL. (2013): Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen für in Deutschland wild lebende gebietsfremde Gefäßpflanzen. BfN-Skripten 352. Bundesamt für Naturschutz. 202 S.
- [17] ŠEHO, M., U. KOHNLE, A. ALBRECHT, und E. LENK. (2010): Wachstumsanalysen von vier Schwarzkiefer-Provenienzen (*Pinus nigra*) auf trockenen Standorten in Baden-Württemberg. *Allgemeine Forst und Jagdzeitung*. **181**(5/6): S. 104-116.
- [18] HUBER, G.Š., MUHIDIN (2016): Die Schwarzkiefer – eine Alternative für warm-trockene Regionen: Erste Ergebnisse des bayerischen Herkunftsversuchs bestätigen Trockenresistenz. *LWF-aktuell*. **3**: S. 4.
- [19] THE WOOD DATABASE. Austrian pine, unter: <http://www.wood-database.com/austrian-pine/> [Stand: 28.09.2017].
- [20] KLÄDTKE, J. (2016): Zum Wachstum eingeführter Baumarten in Baden-Württemberg. *Allgemeine Forst und Jagdzeitung*. **187**(5/6): S. 81-92
- [21] HANISCH, B. (1997): Fremdländeranbauten in Baden-Württemberg im Forstbezirk Nagold seit 1955. In: LFV BADEN-WÜRTTEMBERG, (Hrsg.) *Versuchsanbauten mit nicht heimischen Baumarten: historische Entwicklung in Baden-Württemberg*. Stuttgart: Schriftenreihe der Landesforstverwaltung Baden-Württemberg. S. 15-66.
- [22] NOE, E. und U. WILHELM. (1997): Der Exotenwald in Weinheim 1872-1997: 125 Jahre Fremdländeranbau an der Bergstraße. In: LFV BADEN-WÜRTTEMBERG, (Hrsg.) *Versuchsanbauten mit nicht heimischen Baumarten: historische Entwicklung in Baden-Württemberg*. Stuttgart: Schriftenreihe der Landesforstverwaltung Baden-Württemberg. S. 67-185.
- [23] GÜNER, S.T. und A. COMEZ. (2017): Biomass equations and changes in carbon stock in afforested black pine (*Pinus nigra* Arnold. Subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) stands in Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*. **26**(3): S. 2368-2379.
- [24] ZIANIS, D., P. MUUKKONEN, R. MÄKIPÄÄ, und M. MENCUCCINI. (2005): Biomass and stem volume equations for tree species in Europe. *SILVA FENNICA Monographs* **463**.
- [25] PETERCORD, R. und L. STRÄßER. (2017): Mit der Trockenheit kommt der Pilz. *LWF aktuell*. **112**: S. 9-11.
- [26] UXKULL-GYLLENBAND, K.O.V. (1845): Kurze Beschreibung der Oestreichischen Schwarzkiefer, *Pinus nigra austriaca*, und ihres großen Nutzens für die Forst- und Landwirthschaft. Frankfurt am Main: Sauerländer. 52 S.
- [27] THIEL, D., L. NAGY, C. BEIERKUHNLEIN, G. HUBER, A. JENTSCH, M. KONNERT, und J. KREYLING. (2012): Uniform drought and warming responses in *Pinus nigra* provenances despite specific overall performances. *Forest Ecology and Management*. **270**: S. 200-208.
- [28] DIMKE, P. (2015): Spätfrostschäden – erkennen und vermeiden. *LWF-Merkblatt*. **31**: S. 1-3.

* Hinweis: Sämtliche Angaben basieren ausschließlich auf Literaturlauswertungen. Zusammengefasst sind zum Auswertungszeitpunkt verfügbare Informationen; es wird kein Anspruch auf Vollständigkeit oder dauerhafte Aktualität erhoben. Aus den dargestellten Holzeigenschaften und Verwendungen sind keine Empfehlungen der FVA ableitbar, bei den biotischen und abiotischen Risiken handelt es sich nicht um eine abschließende Risikobeurteilung der FVA.